

太阳能庭院灯设计规范广东地方标准 (DB44/T 1041-2012)

前言

本标准按照GB/T 1.1-2009给出的规则起草。

本标准由广东省质量技术监督局提出并归口。

本标准负责起草单位: 深圳市创益科技发展有限公司、深圳市标准技术研究院、深圳珈伟光伏照明股份有限公司、深圳市计量质量检测研究院。

本标准主要起草人: 杨舸, 李化铮, 黄伟中, 倪易洲, 李菊欢, 任继伟, 姜希猛, 黄曼雪, 温利峰, 崔明现, 李志坚, 李全相。

1 范围

本规范规定了以太阳光伏组件作为电源供电的太阳能庭院灯分类、要求、设计文件、标志、说明书、包装、运输和贮存。

本规范适用于广东省境内太阳能庭院灯设计。

2 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件, 仅所注日期的版本适用于本文件。凡是不注日期的引用文件, 其最新版本 (包括所有的修改单) 适用于本文件。

GB/T 191 包装储运图示标志

GB/T 6995 电线电缆识别标志方法 (所有部分)

GB 7000.1 灯具 第1部分: 一般要求与实验

GB/T 9969 工业产品使用说明书 总则

GB/T 22473 储能用铅酸蓄电池

GB/T 24909 装饰照明用LED灯

HJ/T 230 环境标志产品技术要求 节能灯

JB/T 11139 锰酸锂蓄电池模块通用要求

JB/T 11140 磷酸亚铁锂蓄电池模块通用要求

SJ/T 207.2 设计文件管理制度 第2部分: 设计文件的格式

SJ/T 207.4 设计文件管理制度 第4部分: 设计文件的编号

SJ/T 207.5 设计文件管理制度 第5部分: 设计文件的更改

SJ/T 207.7 设计文件管理制度 第7部分: 电气简图的编制

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

庭院灯 garden lights

安装在庭院、小区等区域内,具有照明及装饰作用的灯具,一般负载功率小于20W。

3.2

太阳能庭院灯 solar garden lights

以太阳能光伏发电作为供电方式的庭院灯。

3.3

支撑座(架) support frame

用于支撑太阳能庭院灯的结构系统。

3.4

光源 light source

在太阳能庭院灯中能够自身持续发光的部件。

3.5

储能装置 energy storing device

太阳能庭院灯中储存电能并为光源提供电力的装置,通常为蓄电池。

3.6

控制器 controller

对储能装置充放电进行自动控制及保护的装置。

4 分类

按太阳电池类型划分:

晶体硅太阳电池型;

薄膜太阳电池型。

5 设计要求

5.1 结构设计要求

5.1.1 总则

结构设计宜选取标准件,太阳能庭院灯的高度不宜超过4m。

5.1.2 强度设计

整体结构应具有足够的强度和刚度, 满足使用地的风荷载要求。

5.1.3可替换零部件

在结构设计时应留有足够的空间更换可替换的零部件, 且能保证替换过程中的安全。

5.1.4走线槽

走线槽应无锐边、毛口、毛刺等可能导致线缆破损的缺陷。

5.2支撑座(架)材料要求

宜采用金属材料, 或经结构设计后达到5.1.2要求的其他材料。

5.3防锈、防腐蚀要求

灯具的防锈、防腐蚀要求应符合GB 7000.1中的规定。

5.4防护等级要求

灯具各部位连接的防护等级应不低于IP54。

5.5光源要求

5.5.1总则

宜选用高光效、低衰减、长寿命的LED灯或节能灯。

5.5.2 LED灯

光参数应符合GB/T 24909中的相关规定。

5.5.3节能灯

节能灯光源的性能参照HJ/T 230中的相关规定。

5.6光伏组件设计要求

5.6.1外观要求

应满足:

- a)前表面整洁, 无破碎、裂纹等缺陷;
- b)背表面无划痕、损伤等缺陷;
- c)单体太阳能电池排列整齐有序、密封良好, 无破损、裂纹等缺陷;
- d)互连条和栅线排列整齐, 无脱焊、断裂等缺陷;
- e)封装层中无连续的气泡或脱层;
- f)引线端密封良好, 极性标记准确、明显。

5.6.2电性能要求

光伏组件的工作电压应满足蓄电池充电电压的要求。光伏组件系统配置计算参见附录A。

光伏组件功率的测量值与标称值之差应在标称值的 $\pm 10\%$ 范围内。光伏组件的总功率应根据使用环境的光照资源、负载功耗以及所设计的阴雨天数所消耗能量来确定,广东省部分地区标准光强下的年平均日辐射时数参照附录B。

5.6.3 安全性要求

应满足:

- a) 太阳能电池封装后,其外表面无会伤到人体的突起结构;
- b) 太阳能电池封装后除焊接点之外无外露的带电体;
- c) 光伏组件不因发热而导致热炸裂;
- d) 对于面积小于 0.1m^2 的组件,绝缘电阻不小于 $400\text{m}\Omega$;对于面积大于 0.1m^2 的组件,绝缘电阻乘以组件面积应不小于 $400\text{m}\Omega \cdot \text{m}^2$

5.7 控制器要求

5.7.1 控制器应具有如下保护功能:

- a) 能够承受负载短路、充放电控制器内部短路的电路保护;
- b) 能够承受负载、光伏组件或蓄电池极性反接的电路保护;
- c) 能够承受在多雷区由于雷击引起的击穿保护;
- d) 能防止蓄电池通过光伏组件反向放电的保护。

5.7.2 对于太阳能电池方阵功率(峰值)大于 20W 的系统,控制器本身应当具有蓄电池充满断开和欠压断开的功能。

5.7.3 控制器具有输入充满断开和恢复连接的功能。

5.7.4 对于工作环境温度变化大的情况,控制器应当具有温度补偿功能。

5.7.5 当蓄电池电压降到过放点($(1.80 \pm 0.05)\text{V}/\text{只}$)控制器应能自动切断负载;当蓄电池电压回升到充电恢复点($(2.2-2.25)\text{V}/\text{只}$)时,控制器应能自动或手动恢复对负载的供电。

5.7.6 系统应当为用户提供蓄电池的充满、欠压和负载脱离等荷电状态指示。指示器可以是发光二极管(LED),也可以是模拟或数字表头或者是蜂鸣告警。这些设备必须带有明显的指示或标志。

5.7.7 控制器最大空载损耗不得超过其额定充电电流的 1% 。

5.7.8 充电或放电通过控制器的电压降不得超过系统额定电压的 5% 。

5.7.9 当蓄电池从电路中去掉时,控制器在 1h 内必须能够承受高于光伏组件标称开路电压 1.25 倍的冲击。

5.7.10 控制器必须能够承受 1h 高于光伏组件标称短路电流 1.25 倍的冲击。

5.7.11 控制器可根据设计需要具有时控、光控的功能。

5.8 储能装置要求

5.8.1 性能要求

当采用铅酸蓄电池时,其性能应符合GB 22473中的相关规定。当采用锰酸锂蓄电池时,其性能和电磁兼容性要求应符合JB/T 11139中的相关规定。当采用磷酸亚铁锂蓄电池时,其性能和电磁兼容性要求应符合JB/T 11140中的相关规定。选择其他类型的储能装置,其性能应符合或优于上述三项标准中的相关规定。

5.8.2组合方式

蓄电池组可由多只蓄电池串联或并联组成。

5.8.3连接方式

蓄电池应提供便于用螺栓连接的极柱,极柱应进行防锈处理,且清楚标明正、负极。

5.8.4容量要求

蓄电池容量配置应满足设计的使用要求。

5.9电缆选用要求

5.9.1内部电缆截面积要求

组件功率小于10W时,电缆截面积应不小于0.5mm²;组件功率大于或等于10 W时,电缆截面积应不小于1.5mm²

5.9.2电缆线路压降

应满足:

- a)光伏组件以额定电流通过控制器对蓄电池充电时,线路压降应不大于3%;
- b)蓄电池以额定电流通过控制器对照明部件放电时,蓄电池输出端与控制器的蓄电池连接端之间的线路压降应不大于蓄电池额定电压的1%;控制器输出端与照明部件输入端的压降应不大于蓄电池额定电压的3%。

5.9.3电缆标识要求

6设计文件

6.1文件内容

应满足:

- a)设计文件全面表述太阳能庭院灯的软、硬件组成、型式、结构、接口、原理等设计信息及在制造、验收、使用、维修时所必须的技术数据和说明;
- b)设计文件准确、清晰,文件之间协调。设计文件的编制符合相关标准;
- c)用不同媒体记录同一产品设计技术文件标识相同的设计文件编号和更改标记,其记载的技术内容一致。

6.2文件编号及格式

设计文件应给出编号,编号的规定参照SJ/T 207.4中的相关规定;设计文件的格式参照SJ/T 207.2中的相关规定。

6.3文件更改

应满足:

- a) 设计文件的更改有依据, 考虑技术的先进性, 生产的可行性和经济的合理性;
- b) 根据经过审批的设计文件更改通知单更改设计文件;
- c) 设计文件的更改完整、正确、统一、协调, 以保证生产顺利进行;
- d) 设计文件的更改持底图、复印图和产品相一致; 保持基准设计文件、工作设计文件和产品的一致;
- e) 设计文件的更改反映出设计文件的变更过程和更改后状况;
- f) 设计文件更改时, 与其相关的设计文件同时进行更改;
- g) 更改后的设计文件保持清晰整洁;
- h) 设计文件的更改方法参照SJ/T 207.5中的相关规定。

6.4 电气简图

应满足:

- a) 电气简图遵循产品设计文件的各项编制原则;
- b) 说明、简图和图解清晰;
- c) 文字简明扼要、易懂;
- d) 方便产品的开发更新;
- e) 采用计算机辅助设计编制需满足相关标准的要求;
- f) 其余满足SJ/T 207.7中的相关要求。

7 标志、说明书、包装、运输和贮存

7.1 标志

装置应该有清晰、牢固的下列标志:

- a) 产品名称、型号、商标;
- b) 配套光伏组件、控制器、储能装置、光源等的规格、型号;
- c) 生产厂商、产地、出厂日期和编号、执行标准号。

7.2 说明书

每套产品应附有产品使用说明书, 其内容应符合GB/T 9969中的规定。使用说明书除包括7.1中的全部项目外, 还应包括下列内容:

- a) 产品使用注意事项;
- b) 安装说明书;
- c) 维修保养。

7.3 包装

装置的各部件宜分别包装, 并应满足:

- a) 包装箱符合防潮、防震等要求;
- b) 箱外标识符合GB/T 191的规定;
- c) 包装箱内含部件清单、使用说明书、产品合格证等文件。

7.4 运输

应满足:

- a) 装、卸、运的要求及运输中的防护条件;
- b) 防止雨雪淋袭和强烈震动;
- c) 装置有特殊运输需要时加以说明。

7.5 贮存

装置应存放在通风良好、相对湿度不超过80%、空气中无腐蚀性气体的室内。

附录A

(资料性附录)

系统配置计算

A.1 蓄电池容量计算

$$B_c = \frac{N_s \times Q_l}{C_c \times T_o} \dots\dots\dots (A.1)$$

式中:

B_c —— 蓄电池总容量, 单位为Ah;

N_s —— 自给天数;

Q_l —— 日平均负载, 单位为Ah;

C_c —— 最大允许放电深度 (一般对于浅循环蓄电池为50%, 对于深循环蓄电池为80%);

T_o —— 温度修正因子。

A.2 光伏阵列设计计算

A.2.1 光伏组件日发电量

$$Q_p = I_p \times H \times K_{op} \dots\dots\dots (A. 2)$$

式中:

- Q_p ——组件日输出, 单位为Ah;
- H ——标准光强下的年平均日辐射时数, 单位为h;
- I_p ——光伏组件峰值电流, 单位为A;
- K_{op} ——斜面修正系数。

A.2.2 并联的组件数量

$$N_p = \frac{Q_l}{\eta \times Q_p \times c} \dots\dots\dots (A. 3)$$

式中:

- N_p ——并联的组件数量;
- Q_l ——日平均负载, 单位为Ah;
- η ——库仑效率;
- Q_p ——组件日输出, 单位为Ah;
- c ——衰减因子。

A.2.3 串联的组件数量

$$N_s = \frac{U_s}{U_m} \dots\dots\dots (A. 4)$$

式中:

- N_s 串联的组件数量;
- U_s 系统电压, 单位为V;
- U_m 组件电压, 单位为V。

A.3 蓄电池及光伏阵列设计的校核

A.3.1 校核蓄电池平均每天的放电深度

$$DOD_d = \frac{Q_d}{B_c} \dots\dots\dots (A. 5)$$

式中:

- DOD_d ——蓄电池日放电深度;
- Q_d ——日负载, 单位为Ah;
- B_c ——蓄电池总容量, 单位为Ah。

示例一个光伏系统使用了4000Ah的深循环蓄电池, 每天的负载为500Ah, 那么平均每天的DOD校核计算如下:

$$500Ah/4000Ah = 0.125 < 0.8$$

所以该系统中蓄电池不会过放电。

A.3.2校核光伏阵列对蓄电池组的最大充电率

$$H_m = \frac{B_c}{I_t} \dots\dots\dots (A.6)$$

式中:

H_m ——最大充电率;

B_c ——蓄电池总容量, 单位为Ah;

I_t ——光伏阵列的峰值电流, 单位为A.

示例一个光伏供电系统使用75W光伏组件25块并联2串联, 24V工作电压, 使用4000Ah的蓄电池, 最大充电率的校核计算如下:

最大充电率 = 4000Ah/(25X4.4)(75W组件峰值电流) =36.4h

将计算值和蓄电池生产商提供的该设计选用型号的蓄电池的最大充电率进行比较, 如果计算值较小, 则设计安全, 光伏阵列对蓄电池的充电率不会伤害蓄电池, 如果计算值较大, 则设计不合格, 需要重新进行设计。

附录B

(资料性附录)

广东省部分地区标准光强下的年平均日辐射时数

表 B.1 广东省主要地区标准光强下的年平均日辐射时数

| | | | | | | | | | |
|--------------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 地区 | 深圳 | 广州 | 河源 | 汕头 | 汕尾 | 韶关 | 阳江 | 湛江 | 梅县 |
| 纬度(北纬) | 22.6° | 23.2° | 23.8° | 23.4° | 22.8° | 24.8° | 21.9° | 21.2° | 24.3° |
| 时数(h) | 3.91 | 3.13 | 3.77 | 3.89 | 4.29 | 3.17 | 4.10 | 3.08 | 3.76 |
| 注: 以上数据来源于美国国家航空航天局(简称NASA)数据。 | | | | | | | | | |

表 B.2 广东省其它地区标准光强下的年平均日辐射时数

| | | | | | | | | | |
|--------------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 地区 | 春城 | 佛冈 | 高要 | 黄岗 | 连县 | 连平 | 上川岛 | 台城 | 信宜 |
| 纬度(北纬) | 22.2° | 23.9° | 23.1° | 23.7° | 24.8° | 24.4° | 21.7° | 22.3° | 22.4° |
| 时数(h) | 3.80 | 3.70 | 3.66 | 4.26 | 3.36 | 3.56 | 4.23 | 3.79 | 3.76 |
| 注: 以上数据来源于美国国家航空航天局(简称NASA)数据。 | | | | | | | | | |

原文地址: <http://www.china-nengyuan.com/tech/69402.html>